

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.



N° 558.915

V. — Machines.

5. — MACHINES DIVERSES.

Procédés ayant pour effet d'augmenter la force centrifuge à laquelle peuvent être soumis des mélanges et solutions pour les concentrer ou les séparer en leurs éléments.

MM. PIERRE-ÉMILE MAYNARD et HENRI TAILLEUR résidant en France (Seine).

Demandé le 21 novembre 1922, à 15^h 4^m, à Paris.

Délivré le 4 juin 1923. — Publié le 6 septembre 1923.

La force centrifuge développée par un appareil en rotation ne dépasse pas actuellement 20.000 fois la pesanteur dans les appareils industriels tournant à 18.000 tours par minute, mais peut atteindre plus de 40.000 fois la pesanteur dans ceux de laboratoire.

Le présent brevet a pour objet des procédés destinés à augmenter la valeur de la force centrifuge, en superposant l'effet de deux appareils solidaires montés l'un sur l'autre, tournant simultanément mais indépendamment l'un de l'autre, et développant chacun par suite, une force centrifuge notable dont les effets se superposent en se composant comme deux forces :

La force centrifuge a pour expression :
 $F = 4.02105 \times P \times R \times t^2$

où

P = le poids de matière considéré;

R = le rayon du bol tournant;

t = le nombre de tours par seconde.

On voit ainsi que la force centrifuge développée est proportionnelle au rayon, et qu'elle croît comme le carré du nombre de tours; on a donc intérêt à augmenter le plus possible la vitesse de rotation.

C'est en s'inspirant de ces considérations que l'appareil faisant l'objet du présent brevet a été conçu :

Sur la planche de dessin annexée, on a

représenté schématiquement, à titre d'exemple, un mode de réalisation de l'invention. Le dispositif consiste, fig. 1 et 2, en un système d'étriers I dont les joues peuvent avoir une forme quelconque, symétriques par rapport à un axe de rotation perpendiculaire 2, qui peuvent être disposés horizontalement ou verticalement, faisant corps avec l'axe de rotation perpendiculaire 2, et avec une lanterne centrale à joues 3, de telle sorte que les étriers I puissent être animés d'un mouvement rapide de rotation. Les deux branches d'un étrier ne sont donc soumises qu'à des efforts directs de traction ou d'extension, et dès lors on peut leur donner en chaque point la section nécessaire pour que le travail de l'acier spécial à haute résistance avec lequel il est construit, ne dépasse pas, par exemple, les 2/3 ou les 3/4 de la limite d'élasticité ou de la résistance du métal considéré.

Afin que le système soit équilibré exactement, l'appareil comporterait de deux à quatre étriers symétriques.

L'axe de rotation 2 normal aux étriers, qui est destiné à leur imprimer le mouvement, serait actionné soit par un moteur électrique, soit par une turbine à vapeur ou à air comprimé, soit par pignon et roue d'angle dentés, ou par un système comprenant une vis sans fin taillée dans l'axe même et commandée par

Prix du fascicule : 1 franc.

2 [558.915]

MACHINES DIVERSES.

une roue hélicoïdale 5. Cet axe 2 et la lanterne 3 tourneraient sur roulements à billes 6 et 7 contenus dans le pied de l'appareil.

C'est ce dernier mode de commande qui a été représenté, à titre d'exemple, sur le dessin annexé.

Les étriers 1 pourraient ainsi recevoir une vitesse de rotation élevée, selon la résistance de l'acier spécial employé; à titre d'exemple, il est signalé que l'acier nickel-chrome trempant à l'air, peut en particulier être employé pour la construction des appareils, car sa résistance à l'extension atteint 190 kilog. par millimètre carré, avec limite d'élasticité à 180 kilog. Il peut facilement se travailler après recuit à 650° et n'acquiert les propriétés ci-dessus indiquées, qu'après trempe à l'air à 850°.

Au centre de chaque étrier 1, et suivant un axe perpendiculaire à leur axe de rotation 2, on dispose un appareil à bol centrifugeur 8, commandé par un moteur électrique, ou une turbine à vapeur ou à air comprimé 9, recevant le fluide moteur par fil ou tube 10 disposé au centre même du système, afin qu'un simple raccord tournant à joint suffise à le relier à la source de force motrice. Ce moteur 9 est monté directement sur l'axe creux 11 du bol centrifugeur 8 avec lequel il fait corps, et la rotation s'effectue par un roulement à billes 12 qui s'appuie sur la paroi de la lanterne centrale, qui peut être en une ou plusieurs pièces assemblées, mais qui est représentée, comme exemple, en deux joues horizontales et deux joues verticales reliées par une joue transversale démontable 12 bis, de telle sorte que le bol 8 qui fait suite au moteur 9, fasse travailler l'axe creux 11 à l'extension. Le bol 8 qui fait suite, a son diamètre intérieur relativement petit, afin que son inertie soit faible, ainsi que pour pouvoir être animé d'une grande vitesse de rotation. Son diamètre et sa longueur sont déterminés en raison du débit et de l'effet centrifuge à obtenir. Il est cylindrique à l'intérieur, et contient un tube central et des ailettes longitudinales 13 destinées à éviter le mélange du liquide affluent avec le liquide déjà centrifugé, et à assurer l'entraînement des liquides dans le mouvement de rotation, mais comme le métal travaille à la compression par l'effet de la rotation des étriers, l'épaisseur des parois 13 bis va en croissant jusqu'à sa base 14, qui

est le point le plus éloigné de l'axe. Cette base a intérieurement une forme bombée, afin de favoriser la réunion des particules denses à l'extrémité de la périphérie du bol. L'embase 14 est renforcée en raison des efforts de compression et de flexion qu'elle doit supporter, et porte extérieurement un axe 15 autour duquel sont disposés des roulements à billes 16 qui supportent l'effort de compression dû au bol et au liquide qu'il contient seulement, car la force centrifuge développée par le moteur 9 et les pièces situées entre l'axe central de rotation des étriers et le premier roulement à billes 12 du col du bol, est supporté par ces dernières billes.

L'axe 15 de l'embase du bol tournant 8, repose sur le demi-anneau 17, qui relie les deux branches de chaque étrier 1, afin que le métal ne travaille toujours qu'à l'extension comme dans un anneau de chaîne, mais on peut donner à la traverse qui relie les deux branches des étriers, toute autre forme.

Le liquide soumis à la centrifugation arrive dans le bol tournant 8 par un tuyau central distributeur 18, qui passe dans l'axe creux 11, du moteur (turbine ou autre) et du bol, pour déboucher dans ce dernier, où il se trouve immédiatement projeté contre la paroi 13 bis. So les particules plus denses se réunissent alors à la périphérie de l'extrémité du bol, d'où elles sortent par un ajutage à orifice 19 réglable par serrage, par vis, ou autrement, qui déverse le liquide dense dans une couloire circulaire 20 fixée normalement à l'étrier 1, ayant une forme en spirale, afin que les projections de liquide, s'il s'en produit, retombent au fond de la couloire. Le liquide ainsi projeté dans la couloire 20, s'écoule à sa partie inférieure et en sort par un ajutage 21 qui le déverse dans un récipient annulaire 22 supporté par une armature 23. Le liquide dense est ensuite extrait au fur et à mesure du récipient annulaire 22 par un ajutage 24 à robinet.

D'autre part, le liquide moins dense qui est resoulé au centre du bol en rotation, et vers l'axe de rotation 24 des étriers, par le liquide affluent plus dense à centrifuger, s'écoule par un ajutage 25 ayant son orifice au centre du bol et à une distance déterminée du fond, et dont l'extrémité extérieure 26 débouche dans une couloire 27 fixée normalement à l'étrier,

MACHINES DIVERSES.

[558.915] 3

en tout semblable à celle 20, qui reçoit le liquide dense. Cette seconde couloire écoule le liquide par un ajutage vertical 28, qui débouche dans un second récipient annulaire 29 concentrique au premier, et supporté également par la même armature 23. Ce liquide moins dense est enfin recueilli du récipient 29 par un ajutage à robinet 30.

Par ces moyens, on parvient à séparer puis 10 recueillir facilement, les produits divers de la centrifugation, car on pourrait disposer un 3^e ajutage si le mélange à centrifuger comportait la séparation de trois éléments.

Afin que l'axe de rotation des étriers soit 15 bien guidé et qu'il ne puisse fléchir à sa jonction avec la lanterne centrale, une armature 31 représentée sur les fig. 1 et 2 avec 4 branches, a ses pieds 32 scellés dans le massif de base et porte un collier central 33, dans 20 lequel s'engage la partie supérieure 2 de l'axe de rotation des étriers. Cet axe est entouré d'un roulement à billes 34 et est creux pour recevoir le tuyau 18 d'arrivée du liquide à centrifuger, ainsi que les fils du moteur électrique ou le tuyau d'aménée de vapeur ou d'air comprimé, si le bol tournant est commandé par une turbine.

Afin de diminuer la résistance transversale que l'air pourrait offrir au mouvement de rotation des étriers en raison de leur forme, leurs ossatures pourront être reliées par des toles continues placées dessous et dessus pour former joues pleines.

Comme le bol centrifuge 8 peut être 35 animé d'un mouvement de rotation indépendamment de celui de l'étrier 1, et que sa vitesse de rotation peut atteindre un grand nombre de tours par seconde, il en résulte qu'une particule 35 (fig. 3) est soumise dans 40 l'appareil, à la force centrifuge directe 36 développée par la rotation des étriers 1, qui a pour effet d'éloigner cette particule en ligne droite de l'axe central 2 pour atteindre l'extrémité du bol, et d'autre part, à la force centrifuge 37 développée par la rotation propre du bol 8, qui a pour effet de faire mouvoir cette particule du centre à la périphérie du bol. Dès lors la force centrifuge à laquelle la particule 35 considérée est soumise, est la 45 résultante 38 des deux actions ci-dessus indiquées, et par suite la force centrifuge ainsi développée peut atteindre une limite

très élevée qui n'a pas encore été réalisée.

A titre d'exemple, si l'on considère une particule pesant 1 gramine soumise à la force 55 centrifuge par la rotation des étriers dans un appareil approprié, cette force sera égale à :

$$F = 4.02105 \times P \times R \times t^2$$

formule dans laquelle on fera :

$$P = 0,001$$

$$R = 0,630$$

$$t = 170 \text{ tours par seconde,}$$

soit 10.200 par minute d'où $F = 73^{1}210$, c'est-à-dire qu'on obtient 73.210 fois la pesanteur.

65

D'autre part, en admettant que le bol 8 tourne à 400 tours par seconde, la force centrifuge qu'il développerait serait, en admettant pour rayon 0,060, de :

$$F' = 4.02105 \times 0,001 \times 0,06 \times 400^2 \quad 70 \\ - 38 \text{ kilog. 600}$$

soit donc 38.600 fois la pesanteur.

Dès lors la particule sera sollicitée par une force égale à la résultante de 73 kilog. 210 et de 38 kilog. 600, soit de :

$$F = \sqrt{73.210^2 + 38.600^2} = 82^{1}770$$

soit donc 82.770 fois la pesanteur, ou plus du double atteint actuellement dans les appareils de laboratoire.

Tels sont les résultats qu'on peut tout au moins obtenir sans difficultés spéciales pour des appareils industriels, mais pour des centrifugeurs de laboratoire, dont le bol peut tourner jusqu'à plus de 650 tours par seconde, la force centrifuge qui serait développée par le 85 bol tournant à 600 tours seulement, en admettant un rayon de 0,04, serait pour un gramme, de :

$$F = 4.02105 \times 0,001 \times 0,04 \times 200^2 \quad 80 \\ - 57900,$$

90

soit 57.900 fois la pesanteur; d'autre part, en admettant 200 tours par seconde pour les étriers, avec un rayon de 0,55 pour l'extrémité du bol, la force centrifuge développée serait de :

$$F = 4.02105 \times 0,001 \times 0,55 \times 200^2 \quad 90 \\ - 88460,$$

soit 88.460 fois la pesanteur.

Dès lors, une particule de matière serait soumise, dans l'appareil de laboratoire considéré, à une force centrifuge résultante de : 100

$$\sqrt{57.900^2 + 88.460^2} = 105^{1}720$$

soit 105.720 fois la pesanteur.

4 [558.915]

MACHINES DIVERSES.

Tel est le résultat auquel on peut arriver avec l'appareil faisant l'objet du présent brevet.

Mais il convient de faire remarquer qu'avec ce centrifugeur, les particules de matière plus denses que les autres, seront sollicitées avec une très grande rapidité, de se rendre au fond du bol, et que dès lors l'efficacité et la rapidité d'effet de l'appareil seront beaucoup accrues, par rapport aux types actuels de centrifugeurs.

RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet des procédés, pour augmenter l'intensité de la force centrifuge qu'on peut développer actuellement, en superposant ou composant l'effet centrifuge d'une ossature ou appareil tournant, pouvant avoir soit la forme d'étriers, soit tout autre, mu par un moteur spécial et développant une

force centrifuge directe, avec l'effet d'un bol tournant monté sur l'ossature ou appareil précédent et actionné par un moteur approprié distinct du précédent, dont le mouvement de rotation est simultané mais indépendant du mouvement de l'ossature ou appareil porteur du bol. La force centrifuge est alors la résultante des forces centrifuges développées dans l'ossature et dans le bol.

L'invention vise les dispositions indiquées dans le présent brevet, et toutes autres qui auraient pour objet la mise en action du dispositif de superposition ou de composition des forces centrifuges indiqué dans ledit brevet, et qui pourraient être réalisées par diverses modifications au type d'appareil décrit.

HENRI TAILLEUR
ET PIERRE-ÉMILE MAYNARD.

N° 558915

M.M. Maynard et Tailleur

Pl. unique

